



本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月12日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第322186号

出 願 人

Applicant (s):

ソニー株式会社

2000年 9月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造

出証番号 出証特2000-3076524

【書類名】 特許願

【整理番号】 9900800802

【提出日】 平成11年11月12日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 01/137

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 仁藤 敬一

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソニー株式会社
内

 【氏名】 宇高 融

【特許出願人】

 【識別番号】 000002185

 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

 【代表者】 出井 伸之

【代理人】

 【識別番号】 100076059

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 逢坂 宏

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 001775

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9707812

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 調光装置及び撮像装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶素子と、この液晶素子に入射する光の光路中に配される偏光板とを具備し、前記液晶素子は、ネガ型液晶をホスト材料とするゲストーホスト型液晶素子である調光装置。

【請求項 2】 前記液晶素子のネガ型液晶の誘電率異方性が負であり、ゲスト材料がポジ型又はネガ型の二色性染料分子からなり、前記偏光板が前記光路に対して出し入れ可能に配される、請求項 1 に記載した調光装置。

【請求項 3】 前記偏光板は、機械式アイリスの可動部に設置されることにより前記有効光路に対して出し入れ可能とされる、請求項 2 に記載した調光装置。

【請求項 4】 液晶素子と、この液晶素子に入射する光の光路中に配される偏光板とを具備する調光装置が撮像系の光路中に配され、液晶素子は、ネガ型液晶をホスト材料とするゲストーホスト型液晶素子である撮像装置。

【請求項 5】 前記液晶素子のネガ型液晶の誘導率異方性が負であり、ゲスト材料がポジ型又はネガ型の二色性染料分子からなり、前記偏光板が前記光路に対して出し入れ可能に配される、請求項 4 に記載した撮像装置。

【請求項 6】 前記偏光板は、機械式アイリスの可動部に設置されることにより前記有効光路に対して出し入れ可能とされる、請求項 5 に記載した撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、入射光の光量を調節して出射するための調光装置、及びこれを用いた撮像装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

通常、液晶セルを用いる調光装置には、偏光板が使用される。この液晶セルに

は、例えばTN (Twisted Nematic)型液晶セルやゲスト-ホスト型液晶セル (GH (Guest Host) セル) が用いられる。

【0003】

図9は、従来の調光装置の動作原理を示す概略図である。この調光装置は、主に偏光板1とGHセル2とで構成される。GHセル2は、図示せぬ2枚のガラス基板の間に封入され、また動作電極や液晶配向膜も図示省略している（以下、同様）。GHセル2には、液晶分子3と二色性染料分子4とが封入されている。二色性染料分子4は、光の吸収に異方性を有し、例えば分子長軸方向の光を吸収するポジ型（p型）色素分子である。また、液晶分子3は、誘電率異方性が正のポジ型（正型）である。

【0004】

図9（a）は、電圧を印加していない（電圧無印加）時のGHセル2の状態を示す。入射光5は、偏光板1を透過することにより直線偏光にされる。図9（a）では、この偏光方向と二色性染料分子4の分子長軸方向とが一致するので、光は、二色性染料分子4に吸収され、GHセル2の透過率が低下する。

【0005】

そして、図9（b）で示すように、GHセル2に電圧印加を行なうと、二色性染料分子4の分子長軸方向は、直線偏光の偏光方向と直角になる。このため、光はGHセル2によりほとんど吸収されずに透過する。

【0006】

なお、分子短軸方向の光を吸収するネガ型（n型）の二色性染料分子を用いる場合は、上記ポジ型の二色性染料分子4の場合と逆になり、電圧無印加時には光が吸収されず、電圧印加時に光が吸収される。

【0007】

図9に示された調光装置では、電圧印加時と電圧無印加時との吸光度の比、即ち、光学濃度の比が約10である。これは、偏光板1を使用せずにGHセルのみで構成される調光装置に比べて約2倍の光学濃度比を有する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来の調光装置では、偏光板 1 が常に光の有効光路中に固定されて設置されている。従って、偏光板によって例えば 50% の光は常に吸収され、また偏光板の表面反射等の影響もある。このため、偏光板を透過する光の最大透過率は、例えば 50% を超えることができず、光量低下が著しくなる。この光量低下は、液晶セルを用いた調光装置の実用化を困難にしている要因の一つになっている。

【0009】

一方、偏光板を使用しない種々の調光装置が提案されている。偏光板を使用しない調光装置の例として、2 層の GH セルを用いる場合がある。この GH セルでは、1 層目は、ある偏光と同一方向の偏光成分を吸収し、また 2 層目は、該偏光と直角方向の偏光成分を吸収する。また、コレステリック-ネマティック液晶セルの相転移を利用するものがある。さらには、液晶の散乱を利用する高分子散乱型のものがある。

【0010】

しかし、偏光板を使用しないこれらの調光装置では、電圧無印加時と電圧印加時の吸光度の比、即ち光学濃度の比は、前述したことから約 5 にしかない。このため、調光装置のコントラスト比が小さく、明るい場所から暗い場所までにおいて、調光を正常に行なうには不十分である。また、高分子散乱型の調光装置では、撮像光学系の結像性能が大幅に劣化する。

【0011】

しかも、用いる液晶系によっては、透明時の光透過率が暗くなることがあるため、このような光量で撮像する場合には、撮像光学系から調光装置を外す必要がある。

【0012】

本発明は、上記の如き事情を考慮してなされたものであり、その目的は光透過率を向上させると共に、コントラスト比を高めかつ光量を均一に保つことを可能とする調光装置を提供することにある。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

即ち、本発明は、液晶素子と、この液晶素子に入射する光の光路中に配される偏光板とを具備し、前記液晶素子は、ネガ型液晶をホスト材料とするゲストーホスト型液晶素子である調光装置に係り、また、この調光装置が撮像系の光路中に配される撮像装置に係るものである。

【0 0 1 4】

本発明の調光装置及び撮像装置によれば、光路中に配される液晶素子をゲストーホスト型とし、そのホスト材料にネガ型（即ち、誘電率異方性（ $\Delta \epsilon$ ）が負）の液晶を用いているため、ポジ型（即ち、 $\Delta \epsilon$ が正）の液晶を用いる場合に比べて光透過（特に透明）時の光透過率が大きく向上し、撮像光学系中にそのまま位置固定しておくことができる。

【0 0 1 5】

そして、この液晶素子への入射光の光路中に偏光板を配しているため、電圧無印加時と電圧印加時の吸光度の比（即ち光学濃度の比）が向上し、調光装置のコントラスト比が大きくなり、明るい場所から暗い場所までにおいて、調光を正常に行なうことができる。

【0 0 1 6】

【発明の実施の形態】

本発明の調光装置及び撮像装置においては、前記液晶素子のネガ型液晶の誘電率異方性が負であるが、ゲスト材料は、ポジ型又はネガ型の二色性染料分子からなっていてよい。

【0 0 1 7】

そして、前記偏光板は、機械式アイリスの可動部などに設置されることにより、前記光路に対して出し入れ可能とされることが望ましい。

【0 0 1 8】

以下、本発明を液晶ND (neutral density) フィルタ及びカメラシステムに適用した好ましい実施の形態を図面の参照下に説明する。

【0019】

まず、比較のために、図9に示したゲストーホスト型液晶セル（GHセル）2において、ホスト材料3として、誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）が正のポジ型の汎用液晶であるMerck社製のMLC-6849を用い、ゲスト材料4には二色性を有する光吸収異方性（ ΔA ）が正のポジ型染料であるBDH社製のD5を用い、偏光板1をGHセル2の入射側に配し、矩形波を駆動波形として動作電圧印加時の光透過率の変化を計測した。

【0020】

この結果、図2に示すように、動作電圧の印加に伴って、可視光の平均光透過率（空气中。液晶セルに加えて偏光板を足したときの透過率を参照（＝100％）とした：以下、同様）が増加するが、電圧を20Vにまで上昇させても最大透過率は60％程度にしかならず、しかも光透過率の変化が緩やかであることが分かった。

【0021】

これは、ポジ型のホスト材料を用いる場合、電圧無印加時に液晶セルの液晶配向膜との界面での液晶分子の相互作用（interaction）が強いため、電圧を印加してもダイレクタの向きが変化しない（或いは、変化し難い）液晶分子が残ってしまうからであると考えられる。

【0022】

これに対し、本発明に基づいて、図3に示すように、ゲストーホスト型液晶セル（GHセル）12において、ホスト材料13として、誘電率異方性（ $\Delta\epsilon$ ）が負のネガ型の液晶であるMerck社製のMLC-6608を用い、ゲスト材料4には二色性を有する上記と同じポジ型染料であるBDH社製のD5を用い、偏光板11をGHセル12の入射側に配し、矩形波を駆動波形として動作電圧印加時の光透過率の変化を計測した。この場合の光透過率は、図9の場合と逆であり、電圧無印加時に透過するが、電圧印加に伴って非透過となる。

【0023】

この結果、図1に示すように、動作電圧の印加に伴って、可視光の平均光透過率（空气中）が最大透過率約75％から数％にまで減少し、しかも光透過率の変

化が比較的急峻となることが分かった。

【0024】

これは、ネガ型のホスト材料を用いる場合、電圧無印加時に液晶セルの液晶配向膜との界面での液晶分子の相互作用 (interaction) が非常に弱いため、電圧無印加時に光が透過し易く、また電圧印加と共に液晶分子のダイレクタの向きが変化し易くなるからであると考えられる。

【0025】

このように、本発明に基づくGHセル12によれば、ネガ型のホスト材料を用いることにより光透過率が向上し、光透過率の高い領域での設計が可能となる。また、光透過率の変化が急峻であるため、動作電圧による光透過率の制御を特有に行える調光装置を提供できる。

【0026】

次に、GHセル12を用いる調光装置の一例を図4～図6について説明する。

【0027】

この調光装置23は、図4に示すように、GHセル12と偏光板11とから成る。GHセル12は、図示せぬ2枚のガラス基板の間に封入される。GHセル12には、ネガ型の液晶分子 (ホスト材料) とポジ型又はネガ型の二色性染料分子 (ゲスト材料) との混合物が封入されている。液晶分子は、例えば誘電率異方性が負であり、また二色性染料分子は、光の吸収に異方性を有し、例えば分子長軸方向の光を吸収するp型である。偏光板11の光吸収軸は、GHセル12に電圧を印加したときの光吸収軸と直交させた。

【0028】

この調光装置23は、例えばズームレンズのように複数のレンズで構成されるレンズ前群15とレンズ後群16との間に配置される。レンズ前群15を透過した光は、偏光板11を介して直線偏光にされた後、GHセル12に入射する。GHセル12を透過した光は、レンズ後群16で集光され、撮像面17に映像として映し出される。

【0029】

この調光装置23を構成する偏光板11は、GHセル12に入射する光の有効

光路に対して出し入れ可能である。具体的には、偏光板 1 1 を仮想線で示す位置に移動させることにより、光の有効光路の外へ出すことができる。この偏光板 1 1 を出し入れする手段として、図 5 に示す機械式アイリスが用いられてよい。

【0 0 3 0】

この機械式アイリスは、一般にデジタルスチルカメラやビデオカメラ等に用いられる機械式絞り装置であり、主として 2 枚のアイリス羽根 1 8、1 9 と、アイリス羽根 1 8 に貼付された偏光板 1 1 とからなる。アイリス羽根 1 8、1 9 は、上下方向に移動させることができる。矢印 2 1 で示される方向に、図示せぬ駆動モーターを用いてアイリス羽根 1 8、1 9 を相対的に移動させる。

【0 0 3 1】

これにより、図 5 で示すように、アイリス羽根 1 8、1 9 は部分的に重ねられ、この重なりが大きくなると、アイリス羽根 1 8、1 9 の中央付近に位置する有効光路 2 0 上の開口部 2 2 が、偏光板 1 1 により覆われる。

【0 0 3 2】

図 6 は、有効光路 2 0 付近の機械式アイリスの部分拡大図である。アイリス羽根 1 8 が下方に移動すると同時に、アイリス羽根 1 9 が上方に移動する。これに伴って、図 6 (a) に示すように、アイリス羽根 1 8 に貼付された偏光板 1 1 も有効光路 2 0 の外へと移動する。逆に、アイリス羽根 1 8 を上方に、またアイリス羽根 1 9 を下方に移動させることにより、互いのアイリス羽根 1 8、1 9 が重なる。これに従って、図 6 (b) に示すように、偏光板 1 1 は有効光路 2 0 上に移動し、開口部 2 2 を次第に覆う。アイリス羽根 1 8、1 9 の互いの重なりが大きくなると、図 6 (c) に示すように、偏光板 1 1 は開口部 2 0 を全て覆う。

【0 0 3 3】

次に、この機械式アイリスを用いた調光装置 2 3 の調光動作について説明する。

【0 0 3 4】

図示せぬ被写体が明るくなるにつれて、図 6 (a) で示したように、上下方向に開いていたアイリス羽根 1 8、1 9 は、図示せぬモーターにより駆動され、重なり始める。これによって、アイリス羽根 1 8 に貼付されている偏光板 1 1 は、

有効光路 2 0 上に入り始め、開口部 2 2 の一部を覆う（図 6（b））。

【0 0 3 5】

このとき、GHセル 1 2 は光を吸収しない状態にある（なお、熱的揺らぎ、または表面反射等のため、GHセル 1 2 による若干の吸収はある。）。このため、偏光板 1 1 を通過した光と開口部 2 2 を通過した光とは、ほぼ強度分布が同等となる。

【0 0 3 6】

その後、偏光板 1 1 は、完全に開口部 2 2 を覆った状態になる（図 6（c））。さらに、被写体の明るさが増す場合は、GHセル 1 2 への電圧を上昇し、GHセル 1 2 で光を吸収することにより調光を行なう。

【0 0 3 7】

これとは逆に、被写体が暗くなる場合は、まず、GHセル 1 2 への電圧を減少又は無印加とすることにより、GHセル 1 2 による光の吸収効果を無くする。さらに被写体が暗くなった場合は、図示せぬモーターを駆動することにより、アイリス羽根 1 8 を下方へ、またアイリス羽根 1 9 を上方へ移動させる。こうして、偏光板 1 1 を有効光路 2 0 の外へ移動させる。（図 6（a））。

【0 0 3 8】

この実施の形態によれば、偏光板 1 1（透過率例えば 4 0 % ~ 5 0 %）を光の有効光路 2 0 から外に出すことができるので、偏光板 1 1 に光が吸収されない。従って、調光装置の最大透過率を例えば 2 倍以上に高めることができる。具体的には、この調光装置を、従来の固定されて設置される偏光板及び GHセル 1 2 からなる調光装置と比較すると、最大透過率は例えば約 2 倍になる。なお、最低透過率は両者で等しい。

【0 0 3 9】

また、デジタルスチルカメラ等に実用化されている機械式アイリスを用いて、偏光板 1 1 の出し入れが行なわれるので、調光装置は容易に実現可能となる。

【0 0 4 0】

また、GHセル 1 2 を用いるので、偏光板 1 1 による調光に加えて、GHセル 1 2 自体が光を吸収することにより、調光を行なうことができる。

【0041】

このように、本発明に基づく調光装置は、明、暗のコントラスト比を高めると共に、光量分布をほぼ均一に保つことができるものとなる。

【0042】

なお、この実施の形態に用いられるGHセル12として、液晶分子の誘電率異方性が負であるという条件下で、二色性染料分子がネガ型（n型）のものをを用いてもよい。

【0043】

図7は、本実施の形態による調光装置23をCCD（Charge coupled device）カメラに組み込んだ例を示すものである。

【0044】

即ち、CCDカメラ50において、一点鎖線で示す光軸に沿って、前記レンズ前群15に相当する1群レンズ51及び2群レンズ（ズーム用）52、前記レンズ後群16に相当する3群レンズ53及び4群レンズ（フォーカス用）54、CCDパッケージ55が適宜の間隔をおいてこの順に配設されており、CCDパッケージ55には赤外カットフィルタ55a、光学ローパスフィルタ系55b、CCD撮像素子55cが収納されている。2群レンズ52と3群レンズ53との間には、3群レンズ53寄りに、上記した本発明に基づくGHセル12と偏光板11からなる調光装置23が光量調節（光量絞り）のために同じ光路上に取付けられている。なお、フォーカス用の4群レンズ54は、リニアモータ57により光路に沿って3群レンズ53とCCDパッケージ55との間を移動可能に配設され、またズーム用の2群レンズ52は、光路に沿って1群レンズ51と調光装置23との間を移動可能に配設されている。

【0045】

図8には、このカメラシステムにおける調光装置23による光透過率制御のシーケンスのアルゴリズムを示す。

【0046】

この実施の形態によると、2群レンズ52と3群レンズ53の間にセットされた本発明に基づく調光装置23は、上述したように電界の印加によって光量を調

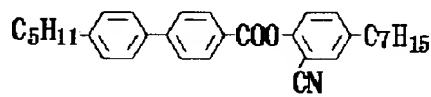
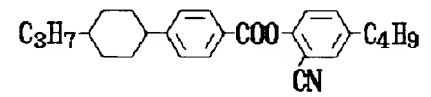
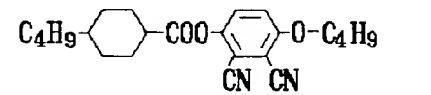
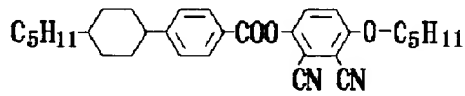

節できるので、システムを小型化でき、実質的に光路の有効範囲の大きさまで小型化できる。したがって、CCDカメラの小型化を達成することが可能である。また、パターン化された電極への印加電圧の大きさによって光量を適切に制御できるので、従来のような回折現象を防止し、撮像素子へ十分な光量を入射させ、像のぼやけをなくせる。

【0047】

なお、本発明に基づく調光装置において、使用可能な誘電率異方性 ($\Delta \epsilon$) が負のネガ型のホスト材料は、下記に例示することができる。但し、実際の使用の場合は、実使用温度範囲でネマチック性を示すように、下記の化合物から選択し、ブレンドした組成物を用いる。

【0048】

【化1】
<例示化合物>

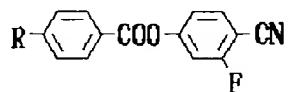
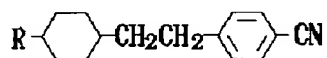
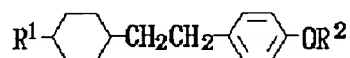
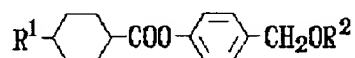
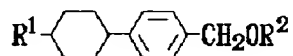
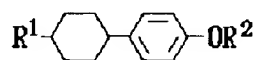
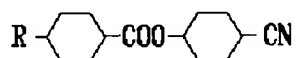
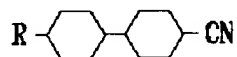
分子構造	$\Delta \epsilon$	C	N	I
	-4.0	•45	•101	•
	-4.2	•56	•113	•
	-22	•85.8	SA (•52.0)	•
	-18	•133.5	•143.5	•
	-8	•24	66	•

【 0 0 4 9 】

【化 2】

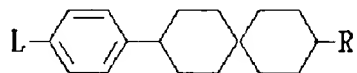
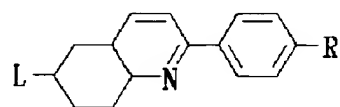
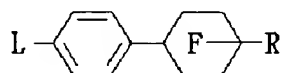
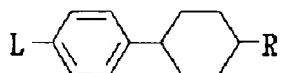
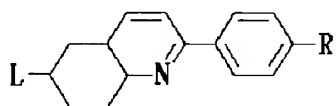
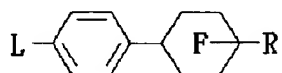
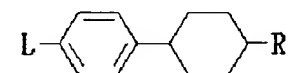
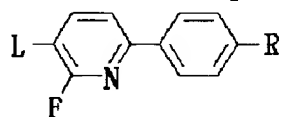
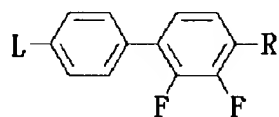
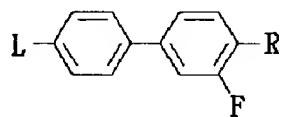
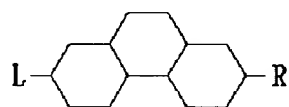
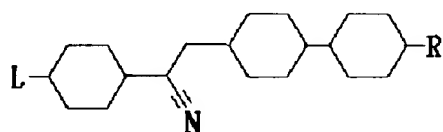
<他の基本骨格>

以下の R、R¹、R²、L は、直鎖又は分岐のアルキル基、アルコキシ基、アルケニル基、フルオロアルコキシ基、フルオロアルケニル基、-CN等を示す。



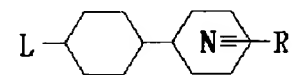
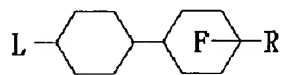
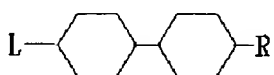
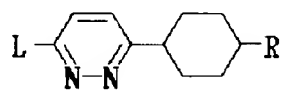
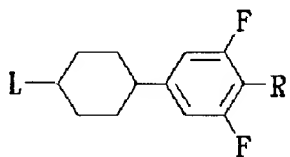
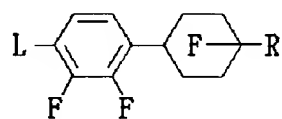
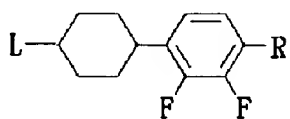
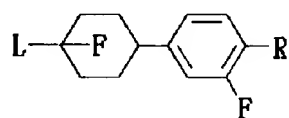
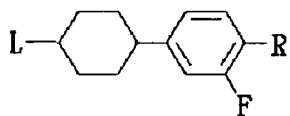
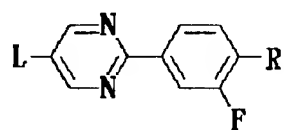
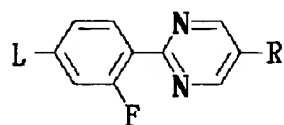
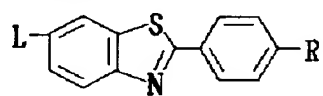
【0 0 5 0】

【化 3】



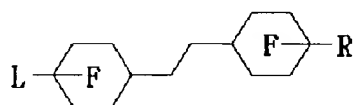
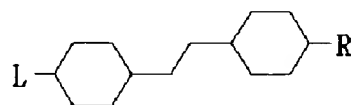
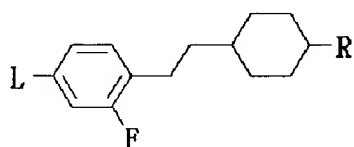
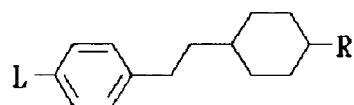
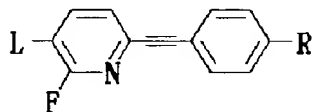
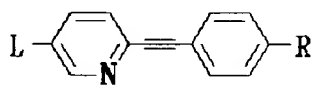
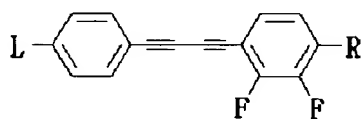
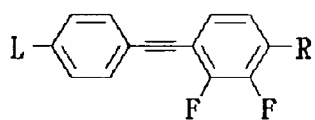
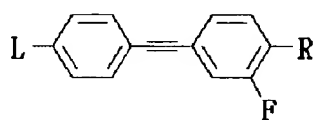
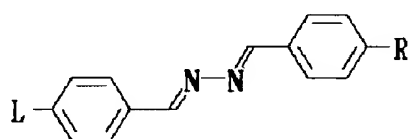
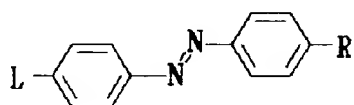
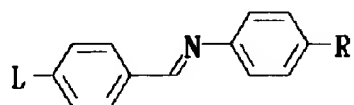
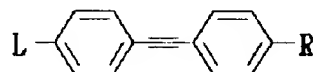
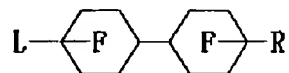
【0 0 5 1】

【化 4】



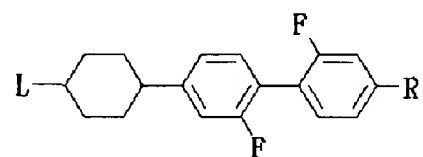
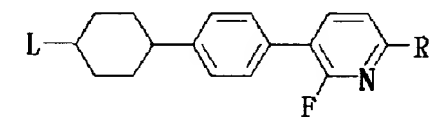
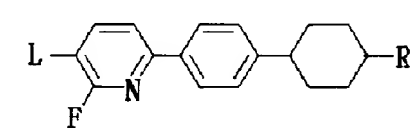
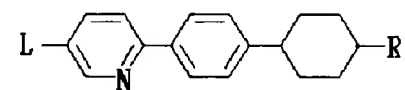
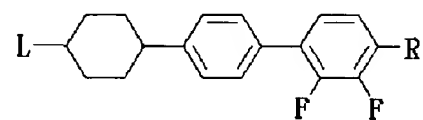
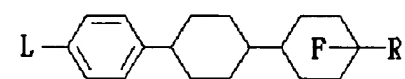
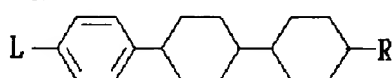
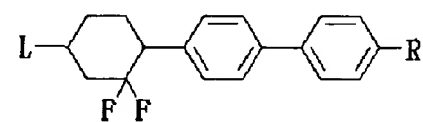
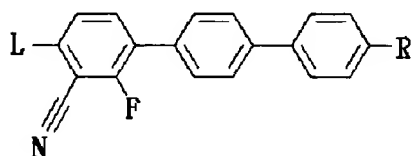
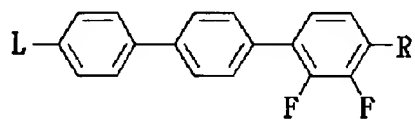
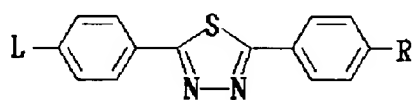
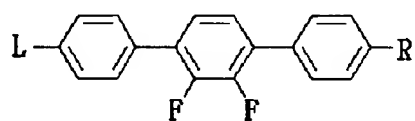
【0 0 5 2】

【化 5】



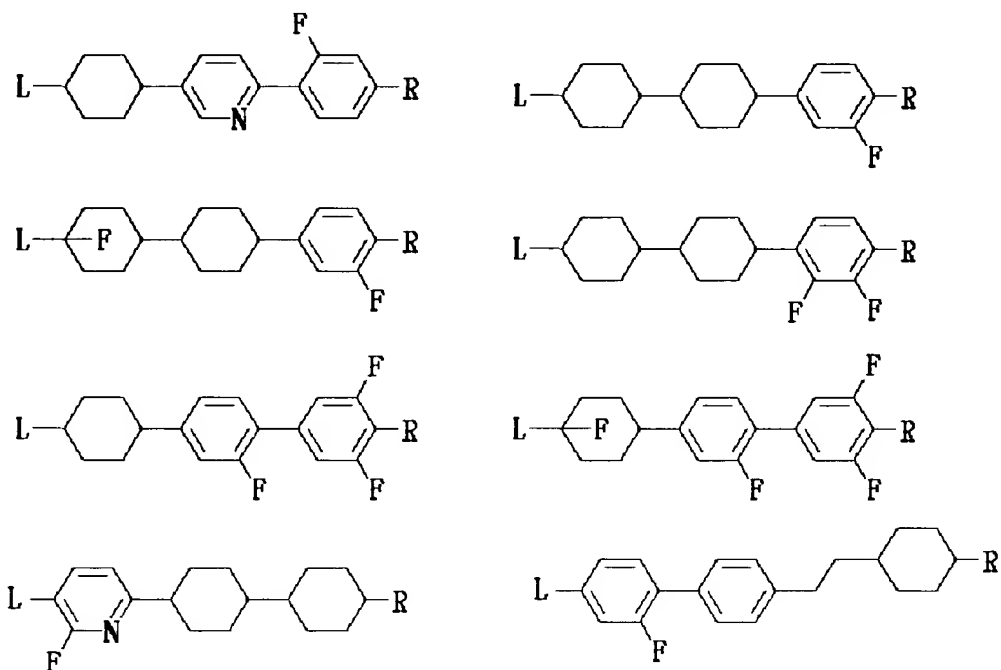
【0 0 5 3】

【化 6】



【0054】

【化 7】



【0055】

【数1】

<商品名での例示>

MLC-6608 (Merck社製) :

S-N転移 清澄化温度		< -30.0℃ +90.0℃	
回転粘度 ν_1	20℃	186.0	mPa·s
光学的異方性	Δn	0.0830	
+20℃, 589.3nm	n_e	1.5586	
	n_o	1.4756	
誘電率異方性	$\Delta \epsilon$	-4.2	
+20℃, 1.0kHz	ϵ_{\perp}	7.8	
	ϵ_{\parallel}	3.6	
弾性定数	K_{11}	16.7	pN
+20℃	K_{33}	18.1	pN
	K_{33}/K_{11}	1.08	
低温安定性	-30℃	1000	hcr

【0056】

【数2】

MLC-2039 (Merck社製) :

清澄化温度		+91.0℃	
回転粘度 ν_1	20℃	163.0	mPa·s
光学的異方性	Δn	0.0821	
+20℃, 589.3nm	n_e	1.5575	
	n_o	1.4754	
誘電率異方性	$\Delta \epsilon$	-4.1	
+20℃, 1.0kHz	ϵ_{\perp}	7.6	
	ϵ_{\parallel}	3.5	

【0 0 5 7】

【数 3】
MLC-2038 (Merck社製) :

清澄化温度	+ 8 0 . 0 °C		
流動粘度 ν	2 0 °C	2 9	mm ² s ⁻¹
	0 °C	1 2 8	mm ² s ⁻¹
	- 2 0 °C	1 1 5 2	mm ² s ⁻¹
	- 3 0 °C	6 3 6 9	mm ² s ⁻¹
回轉粘度 ν_1	2 0 °C	1 7 9 . 0	mPa · s
光学的異方性	Δn	0 . 1 0 3 2	
+ 2 0 °C, 5 8 9 . 3 nm	n_e	1 . 5 8 4 8	
	n_o	1 . 4 8 1 6	
誘電率異方性	$\Delta \epsilon$	- 5 . 0	
+ 2 0 °C, 1 . 0 kHz	ϵ_{\perp}	9 . 0	
	ϵ_{\parallel}	4 . 0	
弾性定数	K_{11}	1 3 . 8	pN
	K_{33}	1 8 . 1	pN
	K_{33}/K_{11}	1 . 3 1	
低温安定性	- 3 0 °C	4 8	h c r
	- 2 0 °C	4 3 2	h c r

【0058】

【数4】

MLC-2037 (Merck社製) :

S-N転移			< -20.0℃
清澄化温度			+71.0℃
回転粘度 ν_1	20℃	132.0	mPa·s
光学的異方性	Δn	0.0649	
+20℃, 589.3nm	n_e	1.5371	
	n_o	1.4722	
誘電率異方性	$\Delta \epsilon$	-3.1	
+20℃, 1.0kHz	ϵ_{\perp}	6.7	
	ϵ_{\parallel}	3.6	
低温安定性	-20℃	1000	hcr

【0059】

また、本発明に基づく調光装置において、使用可能な二色性染料分子は、下記に例示することができる。

【0060】

【化 8】

	分子構造	λ_m (nm)	表示色	二色 性比
D5		590	青	5.3
D35		553	紫	6.5
L-dye B		641	青	9.2
G209		687	青	9.5
G168		574	青	10.6
G165		595	青	10.3
G224		574	青紫	9.7
G205		507	赤	11.4
G232		450	黄	12.1

D5、D35:BDH 社製、L-dye B:ウツシ社製、
その他: 日本感光色素研究所製

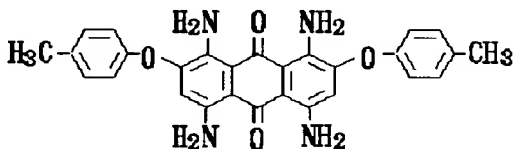
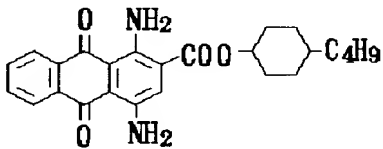
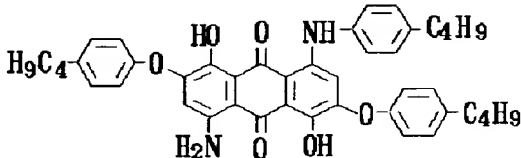
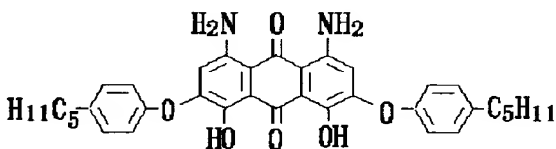
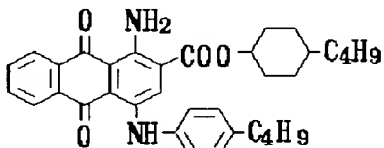
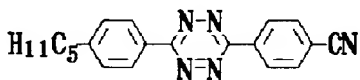
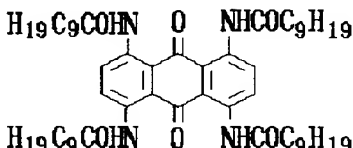
【0061】

【化9】

色素構造	λ_{\max} (nm) (液晶中)	S (λ_{\max} 値)
	450	0.79
	440	0.78
	542	0.75
	548	0.78
	573	0.77
	610	0.83
	464	0.80
	520	0.77
	—	0.76

【0062】

【化10】

色素構造	λ_{\max} (nm) (液晶中)	S (λ_{\max} の値)
	638	0.78
	638	0.77
	627	0.76
	640	0.77
	668	0.74
	565	-0.377
	548	-0.33

【0063】

以上、本発明を好ましい実施の形態に従って説明したが、上述の実施の形態は、本発明の技術的思想に基づき種々に変形が可能である。

【 0 0 6 4 】

例えば、上述した液晶素子や偏光板の構造や材質、その駆動機構などは種々に変更が可能である。また、駆動波形は矩形波、台形波、正弦波のいずれでも駆動可能であり、両電極間の電位差に応じて液晶分子の傾きが変化し、光透過率が制御される。従って、通常はこの波高値により透過率制御を行う。

【 0 0 6 5 】

また、GHセルとして、上述したもの以外に、2層構造等のGHセルも使用可能である。偏光板11のGHセル12に対する位置は、レンズ前群15とレンズ後群16との間としたが、この配置に限らず、撮像レンズの設定条件から最適となる位置に配置されればよい。即ち、位相差フィルム等の偏光状態が変化する光学素子を用いない限り、偏光板11は、例えば撮像面17とレンズ後群16との間等、被写体側又は撮像素子側の任意の位置に置くことができる。さらにまた、偏光板11は、レンズ前群15又はレンズ後群16に代わる単一のレンズ（単レンズ）の前又は後に配置されてもよい。

【 0 0 6 6 】

また、アイリス羽根18、19は2枚に限られず、より多くの枚数を用いることにしてもよいし、逆に1枚でもよい。また、アイリス羽根18、19は、上下方向に移動することにより重ねられるが、他の方向に移動してもよく、周囲から中央に向けて絞り込むことにしてもよい。

【 0 0 6 7 】

また、偏光板11は、アイリス羽根18に貼付されているが、アイリス羽根19の方に貼付されてもよい。

【 0 0 6 8 】

また、被写体が明るくなるにつれて、先に偏光板11の出し入れによる調光を行なった後、GHセル12による光の吸収を行なったが、逆に、先にGHセル12の光吸収による調光を行なうことにしても良い。この場合、GHセル12の透過率が所定の値まで低下した後に、偏光板11の出し入れによる調光を行なう。

【 0 0 6 9 】

また、偏光板11を有効光路20から出し入れする手段として、機械式アイリ

スを用いたが、これに限られない。例えば、偏光板 1 1 が貼付されたフィルムを駆動モーターに直接設置することにより、偏光板 1 1 を出し入れしてもよい。

【0 0 7 0】

また、上記の例では偏光板 1 1 を有効光路 2 0 に対し出し入れしたが、有効光路中に位置固定することも勿論可能である。

【0 0 7 1】

また、本発明の調光装置は、公知の他のフィルター材（例えば、有機系のエレクトロクロミック材、液晶、エレクトロルミネッセンス材等）と組み合わせて用いることも可能である。

【0 0 7 2】

更に、本発明の調光装置は、既述した CCD カメラ等の撮像装置の光学絞り以外にも、各種光学系、例えば、電子写真複写機や光通信機器等の光量調節用としても広く適用が可能である。更に、本発明の調光装置は、光学絞りやフィルター以外に、キャラクターやイメージを表示する各種の画像表示素子に適用することができる。

【0 0 7 3】

【発明の作用効果】

本発明の調光装置及び撮像装置によれば、光路中に配される液晶素子をゲストーホスト型とし、そのホスト材料にネガ型の液晶を用いているため、ポジ型の液晶を用いる場合に比べて光透過（特に透明）時の光透過率が大きく向上し、撮像光学系中にそのまま位置固定しておくことができる。

【0 0 7 4】

そして、この液晶素子への入射光の光路中に偏光板を配しているため、電圧無印加時と電圧印加時の吸光度の比（即ち光学濃度の比）が向上し、調光装置のコントラスト比が大きくなり、明るい場所から暗い場所までにおいて、調光を正常に行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態による調光装置の光透過率と印加電圧との関係を 0 ～ 1 0

V (A) 及び 0 ~ 2 0 V (B) の範囲で示すグラフである。

【図 2】

比較用の調光装置の光透過率と印加電圧との関係を 0 ~ 1 0 V (A) 及び 0 ~ 2 0 V (B) の範囲で示すグラフである。

【図 3】

本発明の実施の形態による調光装置の動作原理を示す概略図である。

【図 4】

同、調光装置の概略断面図である。

【図 5】

同、調光装置の機械式アイリスの正面図である。

【図 6】

同、調光装置の有効光路付近の機械式アイリスの動作を示す概略部分拡大図である。

【図 7】

同、調光装置を組み込んだカメラシステムの概略断面図である。

【図 8】

同、カメラシステムにおける光透過率制御のアルゴリズムである。

【図 9】

従来の調光装置の動作原理を示す概略図である。

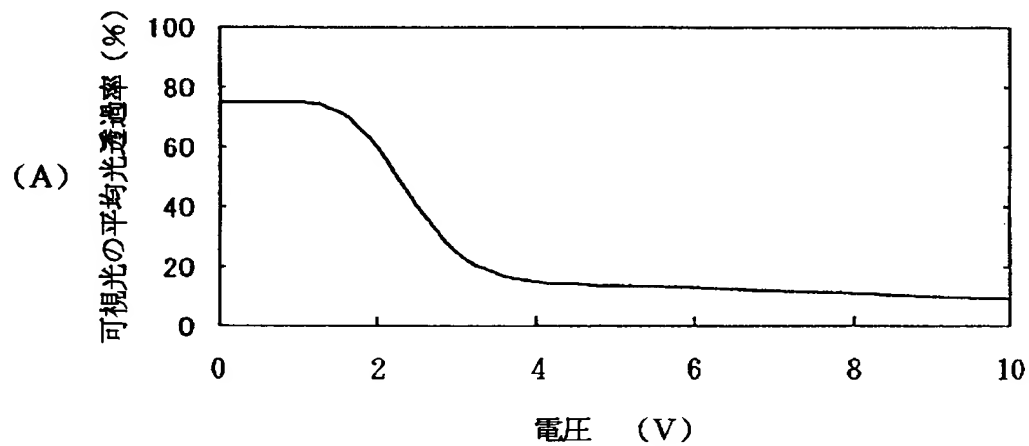
【符号の説明】

1、1 1 … 偏光板、2、1 2 … GHセル、3 … ポジ型液晶、
4 … ポジ型染料分子、5 … 入射光、1 3 … ネガ型液晶、
1 5、1 6 … レンズ群、1 7 … 撮像面、1 8、1 9 … アイリス羽根、
2 0 … 有効光路、2 2 … 開口部、2 3 … 調光装置、5 0 … CCDカメラ、
5 1 … 1 群レンズ、5 2 … 2 群レンズ、5 3 … 3 群レンズ、5 4 … 4 群レンズ、
5 5 … CCDパッケージ

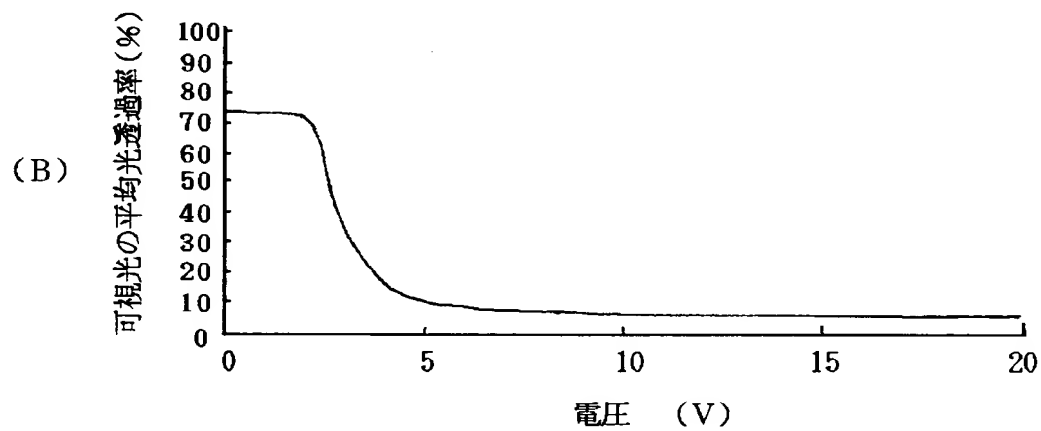
【書類名】 図面

【図 1】

ネガ型液晶

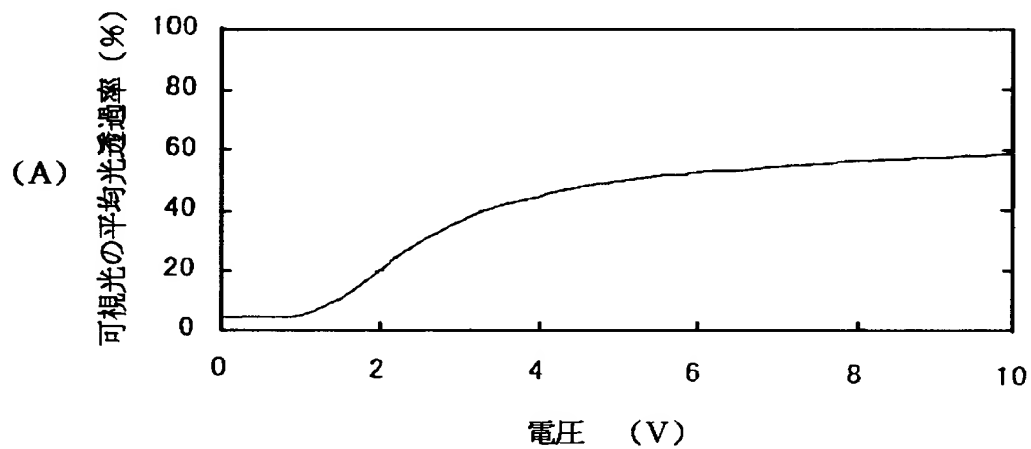


ネガ型液晶

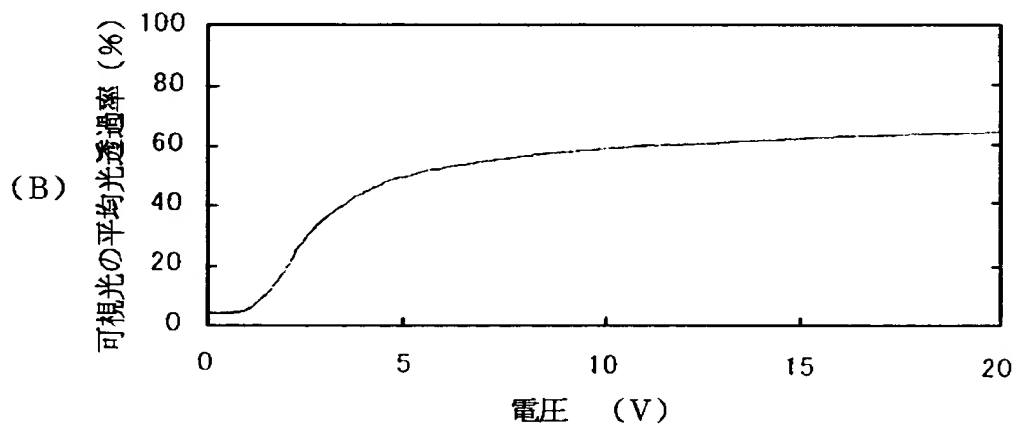


【図 2】

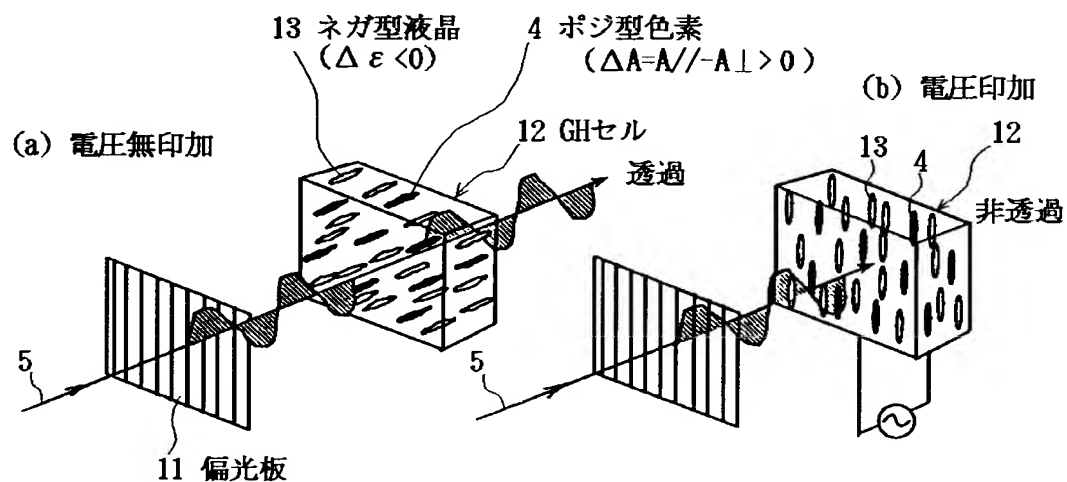
ポジ型液晶



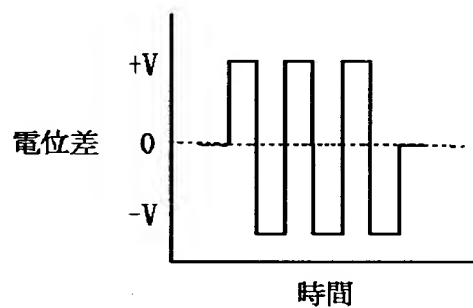
ポジ型液晶



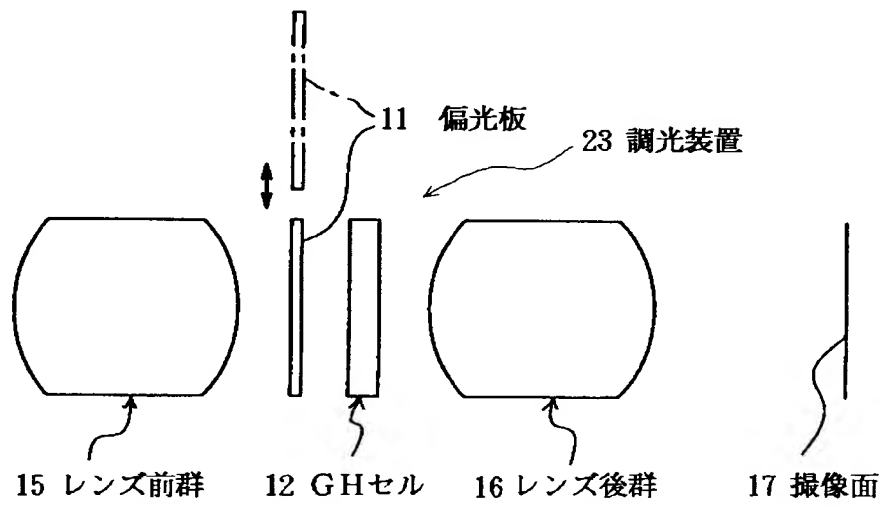
【図 3】
GH液晶の原理と光学配置



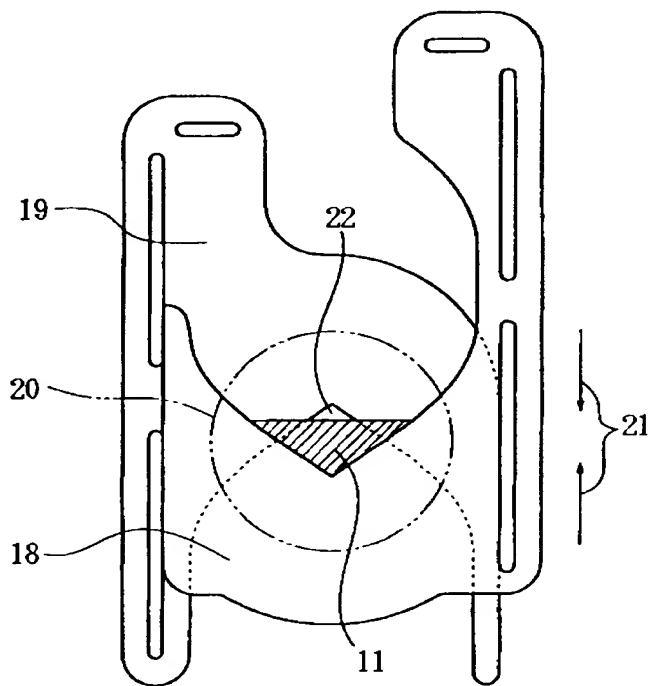
矩形波を用いた駆動波形



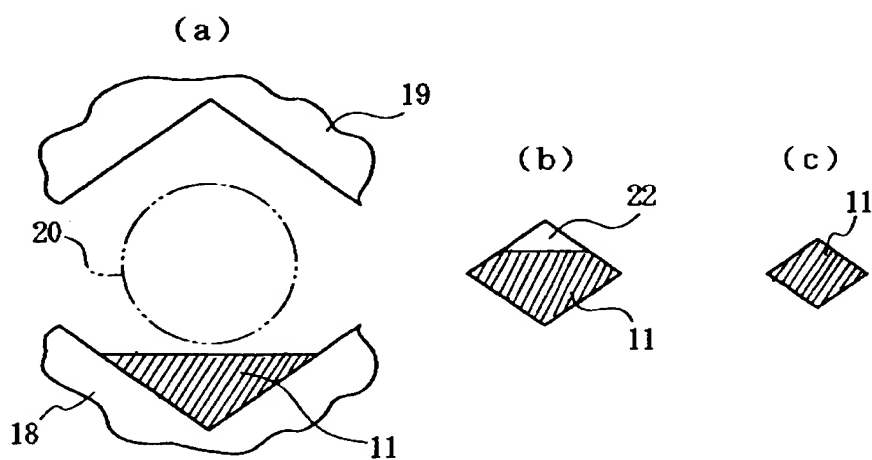
【図 4】



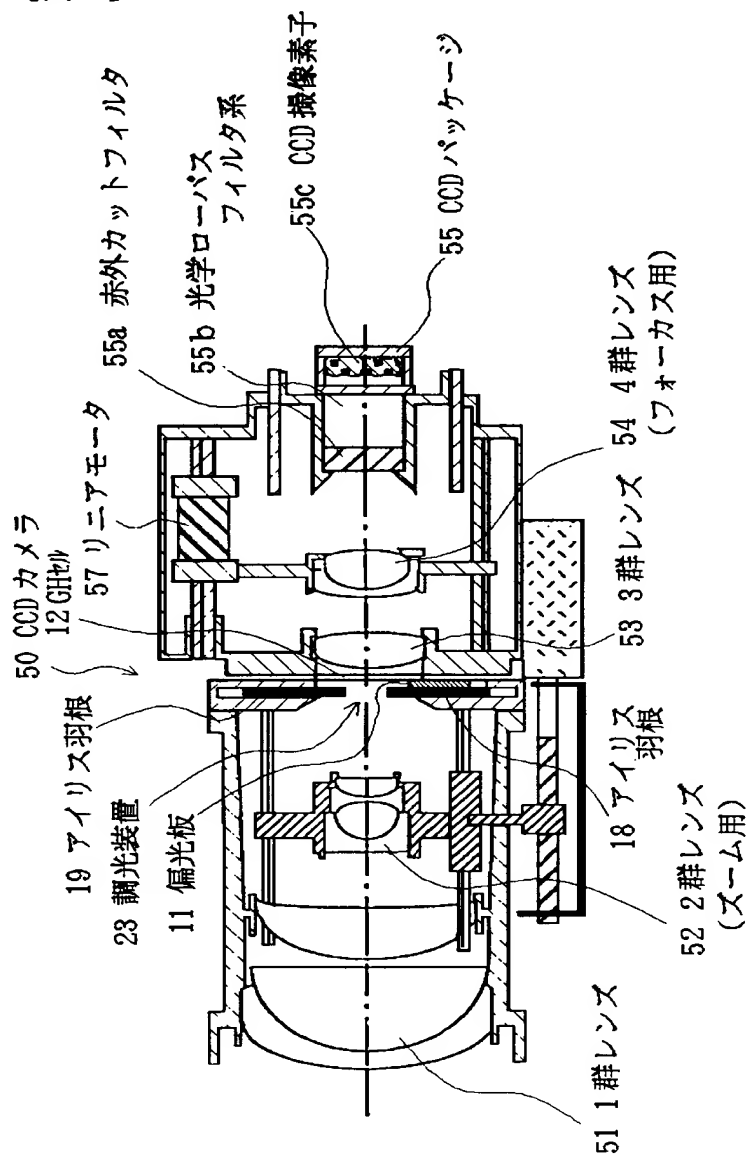
【図 5】



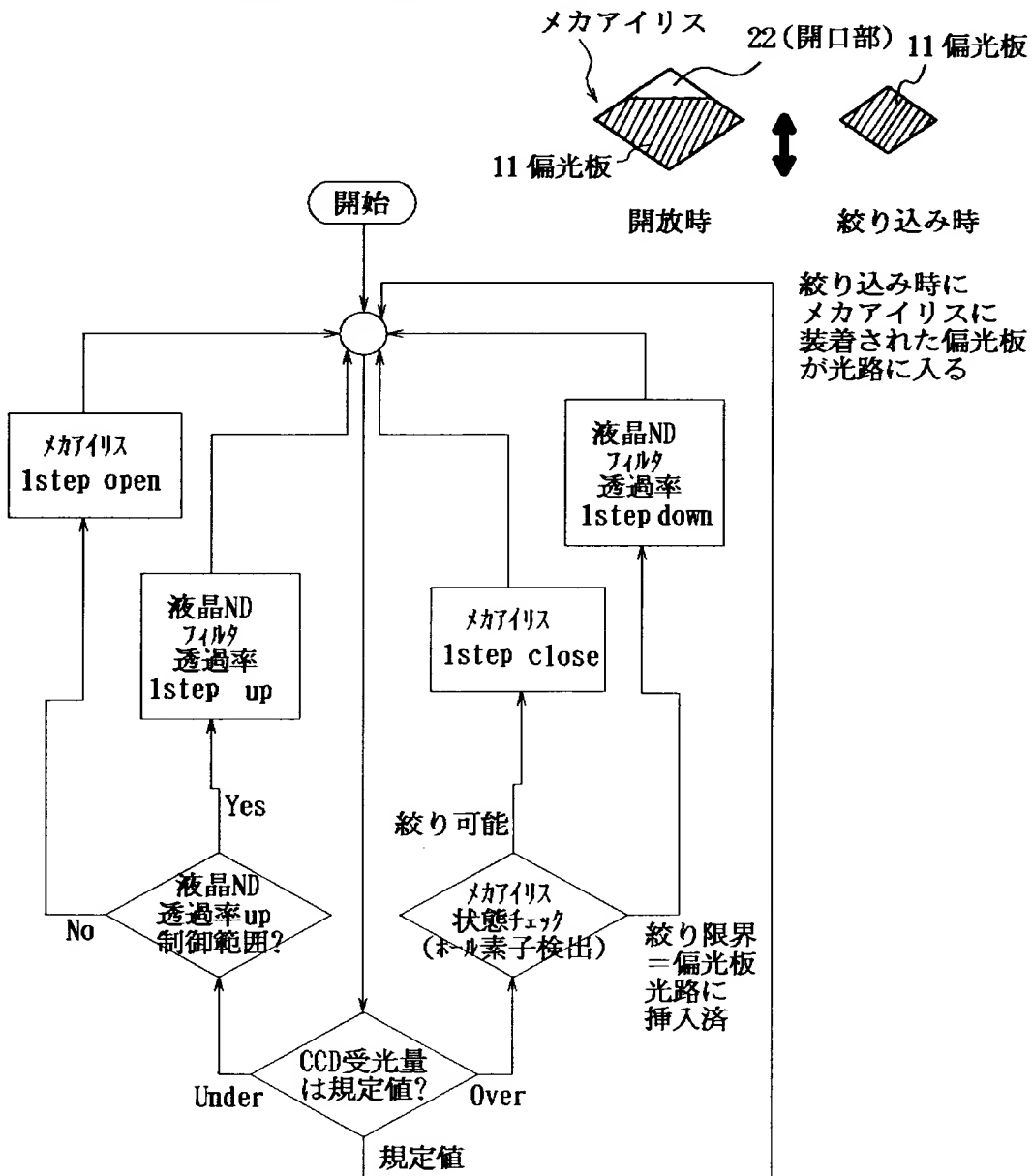
【図 6】



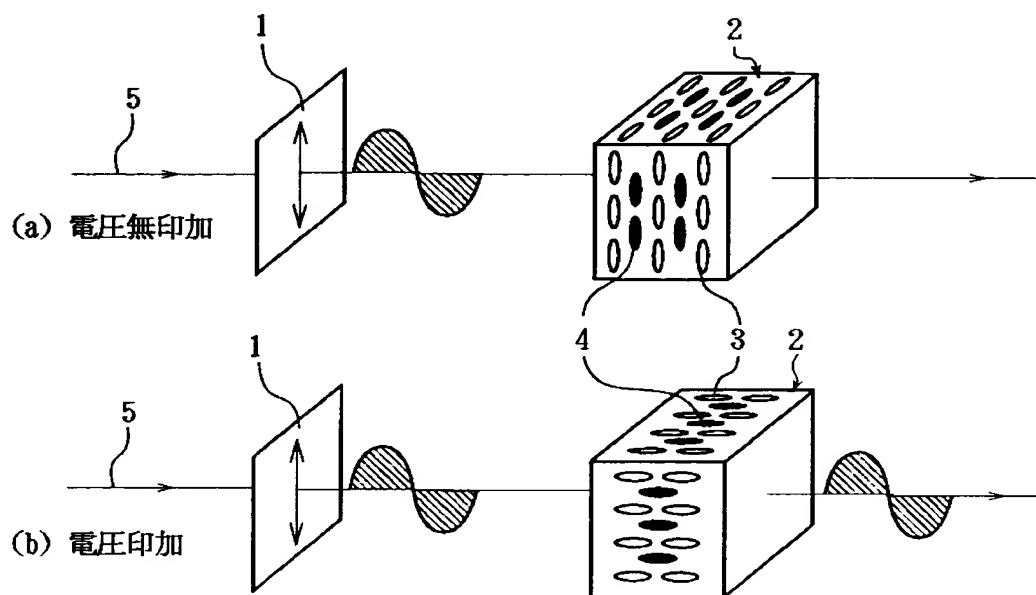
【図 7】



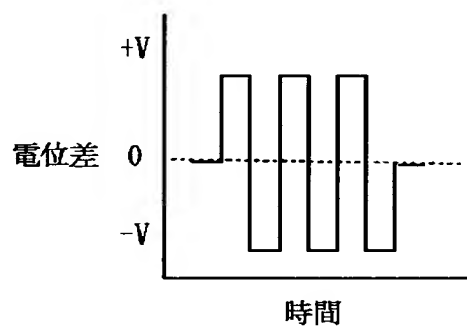
【図 8】
カメラシステム 透過率制御の動作タイミング



【図 9】



矩形波を用いた駆動波形



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光透過率を向上させ、コントラスト比を高め、光量を均一に保つことができる調光装置を提供すること。

【解決手段】 調光装置は、GHセル 1 2 と偏光板 1 1 とからなり、ホスト材料 1 3 として、誘電率異方正 ($\Delta \epsilon$) が負のネガ型の液晶を用い、ゲスト材料 4 には二色性を有するポジ型染料を用い、偏光板 1 1 を GHセル 1 2 の入射光側に配する。偏光板 1 1 は、アイリス羽根 1 8 に貼付されており、GHセル 1 2 に入射する光の有効光路から出し入れ可能であり、アイリス羽根 1 8、1 9 がモーターにより駆動され、互いに重なると、偏光板 1 1 は、有効光路 2 0 上に入り、開口部 2 2 を覆う。さらに被写体の明るさが増す場合、GHセル 1 2 で光を吸収することにより調光を行う。偏光板 1 1 を光の有効光路 2 0 か外に出すことができるので、偏光板 1 1 に光が吸収されず、調光装置の最大透過率を高めることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 1 8 5]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

氏 名 ソニー株式会社